

F-7974
PA

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-166175
(P2000-166175A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 2 K	7/075	H 0 2 K	5 H 6 0 7
	7/065		5 H 6 1 3
	13/00		E 5 H 6 2 3
	23/00		A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平10-337785	(71) 出願人	000220125 東京パーツ工業株式会社 群馬県伊勢崎市日乃出町236番地
(22) 出願日	平成10年11月27日 (1998. 11. 27)	(72) 発明者	山口 忠男 群馬県伊勢崎市日乃出町236番地 東京パ ーツ工業株式会社内
		(72) 発明者	新藤 学 群馬県伊勢崎市日乃出町236番地 東京パ ーツ工業株式会社内
		(72) 発明者	八島 哲志 群馬県伊勢崎市日乃出町236番地 東京パ ーツ工業株式会社内

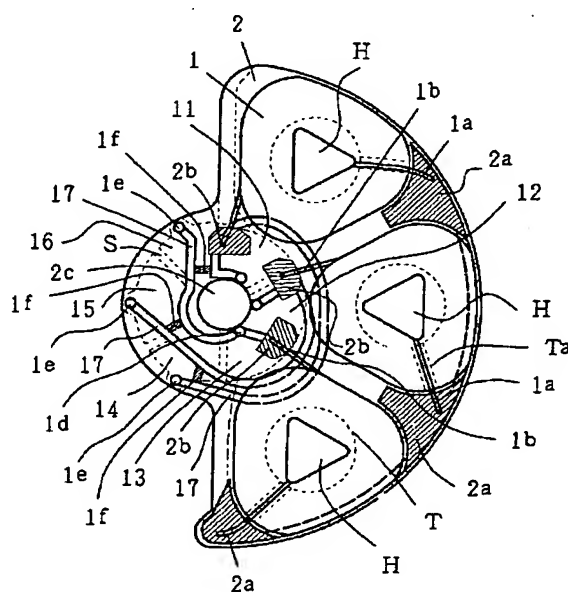
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷配線コネクタを備えた扁平コアレス振動モータ

(57) 【要約】

【課題】 スルーホールを位置を特定することによって穴埋め処理やレジストの厚塗りを不要としてコストダウンができ、特性が犠牲にならないようにする。

【解決手段】 印刷配線薄板 (2, 22) の表側にスリット (S) を介して複数のセグメントパターン (11, ...) を形成するとともに、裏側に電機子コイル端末結線パターンを形成し、スルーホール (1d, 1e) を介してこれらのパターンを接続し、この裏側に少なくとも1個の空心電機子コイルを偏らせて載置し、樹脂 (3) で一体成形してなり、前記スルーホールを空心電機子コイル載置部にこないように形成し、空心電機子コイル (1) を偏らせて載置する手段は両面粘着材 (T) を使用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷配線薄板の表側にスリットを介して複数個のセグメントパターンを形成するとともに、裏側に電機子コイル端末結線パターンを形成し、スルーホールを介してこれらのパターンを接続し、この裏側に少なくとも1個の空心電機子コイルを偏らせて載置し、樹脂で一体成形してなる印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータにおいて、前記スルーホールを空心電機子コイル載置部にこないように形成してなる印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータ。

【請求項2】 前記空心電機子コイルを偏らせて載置する手段は両面粘着材を使用したものである請求項1に記載の印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータ。

【請求項3】 前記複数個のセグメントパターンに潤滑剤を含ませた請求項1または請求項2に記載の印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータ。

【請求項4】 前記コミュテータは対向するセグメント同士をショートする6個のセグメントを備えたものであってこのセグメントの反対側に火花消去用チップコンデンサを載置し、この配線パターンの一部を利用することにより前記スルーホールを4個で構成した請求項1ないし請求項3のいずれか1に記載の印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、移動体通信機器のサイレントコール手段などに用いられる印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、印刷配線薄板の表側にスリットを介して複数個のセグメントパターンを形成するとともに、裏側に電機子コイル端末結線パターンを形成し、スルーホールを介してこれらのパターンを接続し、この裏側に複数個の空心電機子コイルを偏らせて載置し、樹脂で一体成形して偏心ロータとした印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータがある。すなわち、移動体通信機器のサイレントコール手段の振動源に用いられる扁平コアレスモータの印刷配線コミュテータは、図4に示すように厚み0.1ミリ程度のガラスクロスエポキシ樹脂印刷配線薄板2の表側にスリットSを介して6個のセグメントパターンCを形成するとともにスルーホールHを介してこれらのパターンを接続し、裏側に3個の空心コイル1……を偏らせて接着することによって載置し、各端末1a……、1b……を所定のパターン2a……、2b……に半田結線したあと、樹脂3で拡開した扇型に一体成形してなるものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような扁平すなわち軸方向空隙型モータは空隙ロスを避けるた

め、通常、空隙に介挿する印刷配線コミュテータは前記のように厚み0.1ミリ程度の薄板を用いるが、このような薄い厚みでは、裏側に3個の空心コイル1……を接着する際、接着剤が表側にスルーホールを透してはみ出てくるので、この穴埋め処理やレジストを数回塗布するなどしてスルーホールを塞ぐ必要があるなど、経済的でなく、レジストが厚くすると空隙が犠牲となって特性的な問題点を包含していた。また、コミュテータに潤滑剤を塗布して使用するものにおいては、この潤滑剤は一般的に合成油のため前記接着剤に対して悪影響を及ぼす問題があるので、スルーホールを塞ぐことは必然的なものとなる。

【0004】この発明の目的は、スルーホールの位置を特定することによって穴埋め処理やレジストの厚塗りを不要としてコストダウンができ、特性が犠牲にならないようにした印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータを提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決は、請求項1に示すように印刷配線薄板の表側にスリットを介して複数個のセグメントパターンを形成するとともに、裏側に電機子コイル端末結線パターンを形成し、スルーホールを介してこれらのパターンを接続し、この裏側に少なくとも1個の空心電機子コイルを偏らせて載置し、樹脂で一体成形してなる印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータにおいて、前記スルーホールを空心電機子コイル載置部にこないように形成すれば達成できる。また、請求項2に示すように前記空心電機子コイルを偏らせて載置する手段は両面粘着材を使用したものにすればよい。さらに請求項3に示すように前記複数個のセグメントパターンに潤滑剤を含ませて用いるとよい。さらに請求項4に示すように前記コミュテータは対向するセグメント同士をショートする6個のセグメントを備えたものであってこのセグメントの反対側に火花消去用チップコンデンサを載置し、この配線パターンの一部を利用することにより前記スルーホールを4個で構成するのがよい。請求項1に示すようにすれば、スルーホール部は接着しなくてすむので、スルーホールから接着剤がはみ出てくるおそれがない。請求項2に示すようにすれば、レジストを薄くできるので、両面粘着材を使用できることになり、空心電機子コイルの固定が容易にできる。請求項3に示すようにすれば、潤滑剤を用いても接着剤の部分まで到達しないので長寿命のモータが提供できる。請求項4に示すようにすれば、火花消去用チップコンデンサが容易に載置でき、スルーホールの数を少なくできる。

【0006】

【発明の実施の態様】次にこの発明の実施の形態を図面にに基づき説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態の印刷配線コミュテータを有する偏心ロータの組立準備

状態の平面図、図2は同ロータを組み込んだ扁平コアレス振動モータの要部断面内部構造図、図3は同印刷配線コミュテータの第2の実施の形態を示し、(a) コイル載置側、(b) はコミュテータセグメント側よりみた平面図である。

【0007】図1に示す偏心ロータの組立を組立するには、3個の3角形の空心電機子コイル1・・・を厚み0.1ミリ程度の拡開した扇型の印刷配線薄板2に両面粘着テープTによって偏って接着配置してなるものであるが、両面粘着テープTのサイズおよび、位置は3個の3角形の空心電機子コイル1・・・が接着できる範囲内にとどまる。印刷配線薄板2には各空心電機子コイル1・・・の内径に巻軸とほぼ同サイズのコイル位置決め用としてガイドピンが挿入される透孔H・・・が配され、外径の肩近傍には巻始め結線用パターン2a・・・が形成される。巻終わり結線用パターン2b・・・は3個の3角形の空心電機子コイル1・・・と中心の軸受け逃げ孔2cの間に配され、この軸受け逃げ孔2cの近傍に設けた内スルーホール1d・・・を介して鎖線で示すように反対側の貴金属メッキしたコミュテータセグメントパターン11、12、13と結ばれている。これらのセグメントパターン11、12、13に対向するセグメントパターン14、15、16は3本のショートパターン17・・・で外スルーホール1e・・・を介して同電位にさせている。図中1f・・・は火花消去用印刷抵抗である。前記空心電機子コイル1・・・の巻始め、巻終わり端末1a・・・、1b・・・はそれぞれ予備半田されているので、治具(図示せず)にセットしてリフローすることにより容易に半田結線することができる。その後、金型(図示せず)に植設させている前記透孔H・・・に合わせたガイドボール(図示せず)に合わせて同形の金型に入れ、上方からピンゲートで高比重撓動性樹脂3で射出成形させることにより偏心ロータRとして構成される。したがって、内外のスルーホール1d、1eは前記空心電機子コイル1・・・より大きく離れ、両面粘着テープTが内スルーホール1d・・・の位置に来るようなことはない。図中Taは両面粘着テープTに配した前記空心電機子コイル1・・・の巻始め端末1a・・・を保護して導出するための溝である。

【0008】このような偏心ロータRを用いる軸方向空隙型扁平コアレス振動モータは、図2に示すようなものとなる。すなわち、ケース4とブラケット5でハウジングを構成し、前記偏心ロータRを中心の軸受け孔Raを介して前記ブラケット5に固着した軸6に回転自在に装着し、摺動土手部Rbをもってケース4の天井に配したスライダワッシャ4aにブラシ7、7の押接力で摺接させてなるものである。図中、8は前記偏心ロータRに空隙を介して磁界を与えるためにブラケット5に固着したマグネット、9は前記一对のブラシ7、7を植設したフレキシブル基板からなるブラシベースで前記ブラケット5とマグネット8の間を通過して外方に引き出し導電端子

にしてある。

【0009】図3に示すものは、この発明の印刷配線コミュテータの第2の実施の形態の平面図で、3個の3角形の空心電機子コイル1・・・を厚み0.1ミリ程度の拡開した扇型の印刷配線薄板22に両面粘着テープTによって偏って接着配置してなるものであるが、チップコンデンサK・・・をデットスペースとなるちょうどコミュテータのセグメント部分の反対側に搭載したものである。この場合、同コンデンサK・・・の結線パターン8a・・・などを利用することにより、対向するセグメントをショートするスルーホールは反重心側の外スルーホールのみ4個1e・・・で済ませることができる。なお、ここでは印刷配線コミュテータ自体を空心電機子コイル1・・・の外径より小にしてコストダウンを図っている。また、ここでは空心電機子コイル1・・・の巻始め端末1a・・・の結線は空心電機子コイル1・・・の内径を利用している。図中、22aは巻始め結線用パターン、22bは巻終わり結線用パターンであり、対向するセグメント同士をショートする導体パターンは空心電機子コイル側にD1、D2の2本、セグメント側にD3、D4の2本、それぞれ設けられている。また、前記セグメントを分けるスリットSSは法線に対して斜めに入れてあってブラシ摺動時のスパークを防止している。

【0010】

【発明の効果】この発明は、上記の請求項1に示すような構成にすることにより、スルーホール部は接着しなくてすむので、スルーホールから接着剤がはみ出てくるおそれがない。請求項2に示すような構成すればレジストを薄くできるので、両面粘着材を使用できることになり、空心電機子コイルの固定が容易にできる。請求項3に示すような構成すれば潤滑剤を用いても接着剤の部分まで到達しないので長寿命のモータが提供できる。そして、請求項4に示すような構成すれば小型なものでも火花消去用チップコンデンサが容易に載置でき、スルーホールの数を少なくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態の印刷配線コミュテータを有する偏心ロータの組立準備状態の平面図である。

【図2】同ロータを組み込んだ扁平コアレス振動モータの要部断面内部構造図である。

【図3】同印刷配線コミュテータの第2の実施の形態の平面図である。

【図4】従来の扁平コアレスモータのロータの要部平面図である。

【符号の説明】

- 1 空心電機子コイル
- 1a 巻始め端末
- 1b 巻終わり端末
- 1d 内スルーホール

1 e 外スルーホール
 2、22 印刷配線薄板
 2 a、22 a 巻始め結線用パターン
 2 b、22 b 巻終わり結線用パターン
 3 高比重摺動性樹脂

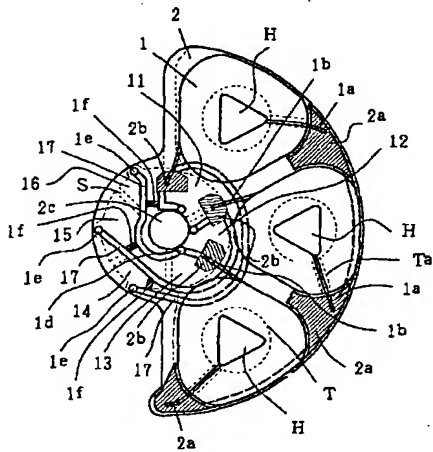
* H コイル位置決めガイド用透孔

T 両面粘着テープ

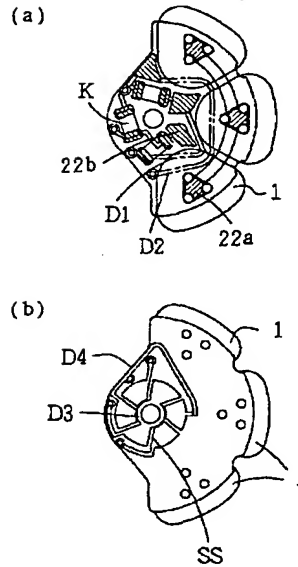
11、12、13、14、15、16 コミュテータセ
 グメントパターン

* 17、D1、D2、D3、D4 導体パターン

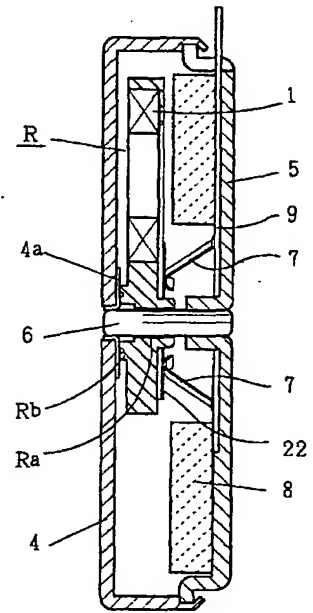
【図1】



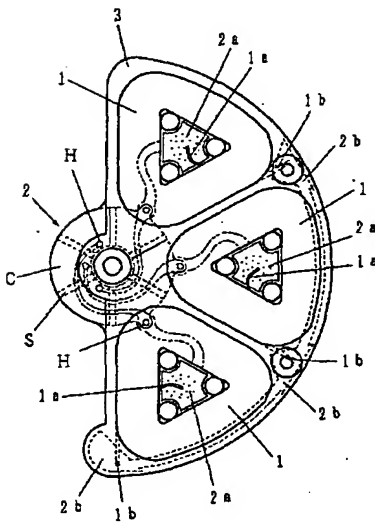
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成11年5月25日(1999. 5. 25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】印刷配線コミュテータを備えた扁平コ
 アレス振動モータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷配線薄板の表側にスリットを介して複数のセグメントパターンを形成するとともに、裏側に電機子コイル端末結線パターンを形成し、スルーホールを介してこれらのパターン間を接続し、この裏側に少なくとも1個の空心電機子コイルを偏らせて載置して樹脂で一体成形してなる印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータにおいて、前記スルーホールを空心電機子コイル載置部にこないように形成し、前記空心電機子コイルを偏らせて載置する手段として両面粘着材を前記スルーホールを避けるようにして用いてなる印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータ。

【請求項2】 前記コミュテータは対向するセグメント同士をショートする6個のセグメントを備えたものであって、対向するセグメント同士をショートする手段の1つに表側でセグメントの内径部を利用すると共に、このセグメントの反対側に火花消去用素子を配し、この配線パターンの一部を利用することにより前記スルーホールを4個で構成した請求項1に記載の印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、移動体通信機器のサイレントコール手段等に用いられる印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、印刷配線薄板の表側にスリットを介して複数のセグメントパターンを形成するとともに、裏側に電機子コイル端末結線パターンを形成し、セグメントパターンと同数のスルーホールを介してこれらのパターンを接続し、この裏側に複数の空心電機子コイルを偏らせて載置し、樹脂で一体成形して偏心ロータとした印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータがある。すなわち、移動体通信機器のサイレントコール手段の振動源に用いられる扁平コアレスモータの印刷配線コミュテータは、図4に示すように厚み0.1ミリ程度のガラスクロスエポキシ樹脂印刷配線薄板2の表側にスリットSを介して6個のセグメントパターンCを形成するとともにスルーホールHを介してこれらのパターンを接続し、裏側に3個の空心コイル1……を偏らせて接着することによって載置し、各端末1a……、1b……を所定のパターン2a……、2b……に半田結線したあと、樹脂3で拡開した扇型に一体成形してなるものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような扁平、すなわち軸方向空隙型モータは空隙ロスを避けるため、通常、空隙に介挿する印刷配線コミュテータは前記のように厚み0.1ミリ程度の薄板を用いるが、このような薄い厚みでは、裏側に3個の空心コイル1……を

接着する際、接着剤が表側にスルーホールを透してはみ出てくるので、この穴埋め処理やレジストを数回塗布する等してスルーホールを塞ぐ必要がある等、経済的でなく、レジストが厚くすると空隙が犠牲となって特性的な問題点を包含していた。また、コミュテータにエステル系合成油等の潤滑剤を塗布して使用するものにおいては、この潤滑剤は合成油のため前記接着剤に対して悪影響を及ぼす問題があるので、スルーホールを塞ぐことは必然的なものとなる。

【0004】この発明の目的は、スルーホールの位置を特定することによって穴埋め処理やレジストの厚塗りを不要としてコストダウンができ、特性が犠牲にならないようにした印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータを提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決は、請求項1に示すように印刷配線薄板の表側にスリットを介して複数のセグメントパターンを形成するとともに、裏側に電機子コイル端末結線パターンを形成し、スルーホールを介してこれらのパターン間を接続し、この裏側に少なくとも1個の空心電機子コイルを偏らせて載置して樹脂で一体成形してなる印刷配線コミュテータを備えた扁平コアレス振動モータにおいて、前記スルーホールを空心電機子コイル載置部にこないように形成し、前記空心電機子コイルを偏らせて載置する手段として両面粘着材を前記スルーホールを避けるようにして用いることにより達成できる。また、請求項2に示すように前記コミュテータは対向するセグメント同士をショートする6個のセグメントを備えたものであって、対向するセグメント同士をショートする手段の1つに表側でセグメントの内径部を利用すると共に、このセグメントの反対側に火花消去用素子を配し、この配線パターンの一部を利用することにより前記スルーホールを4個で構成したものにするのがよい。請求項1に示すようにすれば、スルーホール部は接着しなくてすむので、スルーホールから接着剤がはみ出てくるおそれがない。また、潤滑剤を用いても接着剤の部分まで到達しなくなるため、スルーホールを塞がなくてすむので、レジストを薄くでき、その結果かなり厚手の両面粘着材を使用できることになり、空心電機子コイルの固定が容易にできる。請求項2に示すようにすれば、火花消去用素子等が容易に載置でき、スルーホールの数を少なくできる。

【0006】

【発明の実施の態様】次にこの発明の実施の形態を図面に基づき説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態の印刷配線コミュテータを有する偏心ロータの組立準備状態の平面図、図2は同ロータを組み込んだ扁平コアレス振動モータの要部断面内部構造図、図3は同印刷配線コミュテータの第2の実施の形態を示し、(a)コイル載置側、(b)はコミュテータセグメント側よりみた平

面図である。

【0007】図1に示す偏心ロータの組立を組立するには、3個の三角形の空心電機子コイル1・・・を厚み0.1ミリ程度の拡開した扇型の印刷配線薄板2に両面粘着テープTによって偏って接着配置してなるものであるが、両面粘着テープTのサイズ、位置は3個の三角形の空心電機子コイル1・・・が接着できる範囲内にとどまる。印刷配線薄板2には各空心コイル1・・・の内径に巻軸とほぼ同サイズのコイル位置決め用としてガイドピンが挿入される透孔H・・・が配され、外径の肩近傍には巻始め結線用パターン2a・・・が形成される。巻終わり結線用パターン2b・・・は3個の三角形の空心電機子コイル1・・・と中心の軸受け逃げ孔2cの間に配され、この軸受け逃げ孔2cの近傍に設けた内スルーホール1d・・・を介して鎖線で示すように反対側の貴金属メッキしたコミュテータセグメントパターン11、12、13と結ばれている。これらのセグメントパターン11、12、13に対向するセグメントパターン14、15、16は3本のショートパターン17・・・で外スルーホール1e・・・を介して同電位にさせている。図中1f・・・は火花消去用印刷抵抗である。前記空心電機子コイル1・・・の巻始め、巻終わり端末1a・・・、1b・・・はそれぞれ予備半田されているので、治具（図示せず）にセットしてリフローすることにより容易に半田結線することができる。その後、金型（図示せず）に植設させている前記透孔H・・・に合わせたガイドボール（図示せず）に合わせて同形の金型に入れ、上方からピンゲートで高比重摺動性樹脂3で射出成形させることにより偏心ロータRとして構成される。したがって、内外のスルーホール1d、1eは前記空心電機子コイル1・・・より大きく離れ、両面粘着テープTが内スルーホール1d・・・の位置に来るようなことはない。図中T aは両面粘着テープTに配した前記空心電機子コイル1・・・の巻始め端末1a・・・を保護して導出するための溝である。

【0008】このような偏心ロータRを用いる軸方向空隙型扁平コアレス振動モータは、図2に示すようなものとなる。すなわち、ケース4とブラケット5でハウジングを構成し、前記偏心ロータRを中心の軸受け孔Raを介して前記ブラケット5に固着した軸6に回転自在に装着し、摺動土手部Rbをもってケース4の天井に配したスライダワッシャ4aにブラシ7、7の押接力で摺接させてなるものである。前記偏心ロータRは、軸6に組み入れる前に印刷配線板からなるコミュテータセグメントにエステル系オイル等の潤滑剤を塗布するか、あるいは偏心ロータR自体を同潤滑剤に浸しておくことにより、回転時の長寿命を得ることができる。図中、8は前記偏心ロータRに空隙を介して磁界を与えるためにブラケット5に固着したマグネット、9は前記一對のブラシ7、7を植設したフレキシブル基板からなるブラシベースで前記ブラケット5とマグネット8の間を通過して外方

に引き出し導電端子にしてある。

【0009】図3に示すものは、この発明の印刷配線コミュテータの第2の実施の形態の平面図で、3個の三角形の空心電機子コイル1・・・を厚み0.1ミリ程度の拡開した扇型の印刷配線薄板2に両面粘着テープTによって偏って接着配置してなるものであるが、チップコンデンサK・・・をデットスペースとなるちょうどコミュテータのセグメント部分の反対側に搭載したものである。この場合、同コンデンサK・・・の結線パターン8a・・・等を利用することにより、対向するセグメントをショートするスルーホールは反重心側の外スルーホール1eのみの4個1e・・・で済ませることができる。なお、ここでは印刷配線コミュテータ自体を空心電機子コイル1・・・の配置外径より小にしてコストダウンを図っている。また、ここでは空心電機子コイル1・・・の巻始め端末1a・・・の結線は空心電機子コイル1・・・の内径を利用して、図中、22aは巻始め結線用パターン、22bは巻終わり結線用パターンであり、対向するセグメント同士をショートする導体パターンは空心電機子コイル側にD1、D2の2本、セグメント側にD3、D4の2本、それぞれ設けられている。なお、火花消去素子としてチップコンデンサの代わりにチップ抵抗等にもできるまた、前記セグメントを分けるスリットSSは法線に対して斜めに入れてあってブラシ摺動時のスパークを防止している。

【0010】

【発明の効果】この発明は、上記の請求項1に示すような構成にすることにより、スルーホール部は接着しなくてすむので、スルーホールから接着剤がはみ出てくるおそれがない。また、潤滑剤を用いても接着剤の部分まで到達しなくなるため、スルーホールを塞がなくてすむので、レジストを薄くでき、その結果かなり厚手の両面粘着材を使用できることになり、空心電機子コイルの固定が容易にできる。請求項2に示すようにすれば、チップコンデンサ等の火花消去素子が小型なものでも容易に載置でき、スルーホール数を少なくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態の印刷配線コミュテータを有する偏心ロータの組立準備状態の平面図である。

【図2】同ロータを組み込んだ扁平コアレス振動モータの要部断面内部構造図である。

【図3】同印刷配線コミュテータの第2の実施の形態の平面図である。

【図4】従来の扁平コアレスモータのロータの要部平面図である。

【符号の説明】

- 1 空心電機子コイル
- 1a 巻始め端末
- 1b 巻終わり端末

1 d 内スルーホール
 1 e 外スルーホール
 2、22 印刷配線薄板
 2 a、22 a 巻始め結線用パターン
 2 b、22 b 巻終わり結線用パターン
 3 高比重摺動性樹脂
 H コイル位置決めガイド用透孔
 T 両面粘着テープ
 11、12、13、14、15、16 コミュテータセグメントパターン
 17、D1、D2、D3、D4 導体パターン

【手続補正2】

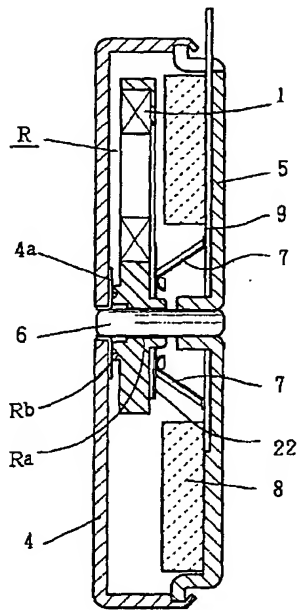
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



*

*【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

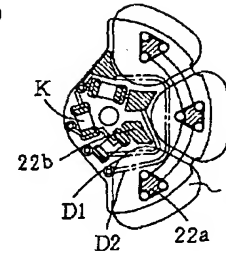
【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

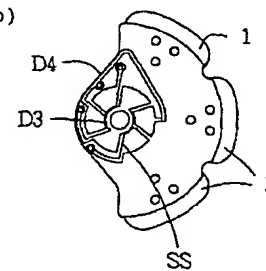
【補正内容】

【図3】

(a)



(b)



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H607 BB01 BB13 CC01 DD01 DD02
 DD16 EE58 JJ01
 5H613 AA01 BB04 BB14 GA17 GB17
 KK03 KK08 KK13 PP02 PP03
 PP05 PP07 SS07 SS08
 5H623 AA10 BB06 GG11 HH04 HH06
 JJ03 JJ05 JJ06 JJ08 JJ09
 JJ11 LL09 LL10